云 南 植 物 研 究 1988，10（2）：183—200
Acta Botanica Yunnanica

滇中武定狮山植物区系地理的初步研究*

郭勤峰[a]

（中国科学院昆明植物研究所，昆明）

摘要 狮山地处康滇古陆边缘，自然地理条件优越；植被以元江栲*Castanopsis orthacantha*林为主，另有云南松*Pinus yunnanensis*林及华山松*Pinus armandii*林，还有各类灌丛草坡等，分布混杂。元江栲林结构复杂，种类丰富，种系饱和度大，计有种子植物137科，537属，1157种。区系起源古老，为康滇古陆的衍生区系；种类以温带成分为多；植被优势种则为狭域的古老类型，区系具明显过渡性及热带亲缘，含不少与华东及滇中周围的地理替代种；从大范围看，狮山与热亚及东亚的区系联系最密切（分别占12.59%、27.80%），在东亚范围则主要是中国-喜马拉雅成分，其中滇-横断山脉、滇-华中和云贵高原成分最多，分别占狮山中国特有种总数的22.52%、21.37%、16.99%。

狮山区系是滇中区系的缩影，和整个滇中一样具有独特古老等特征，同时，对认识中国西部亚热带常绿阔叶林区系也有一定意义。

关键词 滇中狮山；植物区系地理

一、现代区系发育的自然地理条件

狮山位于滇中高原北部的武定县境内，海拔2419.8m，范围约36 km²，地形破碎，山体软硬岩层交错分布，地貌上多石隙、岩洞等。气候属亚热带高原季风气候区，四季不分明，干湿季明显，山脚的武定县城（海拔1670 m）年均温15.1°C，活动积温4703.7°C，最冷月1月，均温7.4°C，最热月7月，均温20.7°C，年较差13.3°C；年降水1004 mm，6—8月最集中，雨热同期。本区土壤分布及发育状况也很复杂，土类交错分布；元江栲林下主要发育黄棕壤，山顶灌丛草坡下主要是石灰岩土，松栎混交林、落叶栎林下多发育紫色土，云南松、华山松林下为红壤。

二、地史及植物区系的起源和演化

康滇古陆是大约10亿年前的一次强烈造山运动（晋宁运动）所形成的褶皱山系[1]，寒武纪至中泥盆纪，本区为滨海至陆相环境，气候温暖，干湿变化较大，产化石原始石

1987-01-22收稿
*国家自然科学基金资助项目
a 本所86届硕士研究生；现工作单位：中国科学院植物研究所。
1）昆明工学院地质系，1965：武定地质概况（未刊）。

松植物*Drepanophycus*、原始羊齿*Protopteridium*、裸蕨*Psilophyton princeps*等；晚泥盆纪，康滇山地与上扬子古陆相连，气候变干，狮山成陆，此期，海陆交替频繁，植物向陆上发展。早石炭纪康滇古陆与华夏古陆合并，气候湿暖，这里为星芦木*Asterocalamites*及鳞木*Lepidodendron*植物群，中石炭纪为封印木*Sigillaria*植物群，晚石炭纪至二叠纪为细羊齿*Pecopteris*植物群，中晚石炭纪植物种类骤增。晚二叠纪，泛大陆形成，气候变干，这里是荒漠草原，裸子植物大量出现，泥盆纪的不少物种灭绝，生物地理属大羽羊齿*Gigantopteris*区；此时，秦淮以南的区系发展有相近的历史。三叠纪，随印支运动，康滇古陆东部隆起为陆，气候干热，陆生植物减少，晚三叠纪末，本区为内陆沼泽湖，气候温湿，呈海洋性热带、亚热带气候，产化石羽翼木*Lanceolatus*、新芦木*Neocalamites*、古银杏*Baiera*，后来松柏类*Coniferae*繁盛，形成森林并构成热带常绿植物区系的一部分，已与当时南亚、东南亚、日、欧、北美南部有一定区系联系，这里主要是*Dictyophyllum-Clathropteris*植物群。早、中侏罗世为湖沼相沉积，气候干热，不少植物死亡，我国南北大陆连成一片，这是我国植物大规模南北交流的开始；晚侏罗纪，气候温湿，狮山成陆，裸子植物繁盛，属欧亚植物区。白垩纪这里属南方干旱亚热带区，南北方植物群分界渐不明显；晚白垩纪，西南发生褶皱断裂，云贵高原面貌奠定，狮山现代轮廓形成。被子植物已占优势，本区属古地中海白垩纪植物区。古植物学研究说明当时东亚与北美的区系联系较多，整个南方区系相似性很大。

早第三纪，喜马拉雅运动中古地中海消失，日本与东亚大陆分开，欧亚大陆与印度板块相撞。气候为温湿的热带、亚热带气候；被子植物大发展，欧亚大部被热带雨林覆盖。云南高原不断抬升，气候趋向干冷，导致古生物地理迁移；早第三纪中后期，本区为南亚热带常绿及落叶阔叶林带。晚第三纪，青藏高原及云南高原隆升剧烈，滇中高原的针叶树种从邻近高山传播下来，形成亚热带针叶林(松林、油杉林等)，一些常绿及落叶树种等也从早第三纪热带森林中分化出来，形成耐寒、旱成分[1]，生态变异很大，形成不少与我国同纬东部同属中的种类地理替代。此期，草本植物也明显增多。

由滇中一些地区晚第三纪孢粉组合的研究，证明当时气候仍较湿热，已兼有热、温、寒带和高山植物[2]，代表着泛北极成分与热带成分的混合。另外，整个第三纪滇中植物区系在组成和发展上还与西藏有较大的相似性[3]。

第四纪冰川作用及喜马拉雅山的强烈隆升，加之滇中高原进一步抬升，狮山表现为断块隆起，气候更趋干冷，干湿季愈见分明；本区虽未受冰川的直接影响，但由于上述原因，迫使在新第三纪植被基础上发展起来的植物群落组合和分布发生分异，渗入了一些北方南移的植物，很多木本植物分布区收缩，草本植物占到绝大多数，与现代极相近。此期，本区高山植物也很发达，如杜鹃*Rhododendron*、报春*Primula*、龙胆*Gentiana*等；早更新世，狮山发育亚热带常绿落叶阔叶混交林，有胡桃*Juglans*、桤*Alnus*、木兰*Magnolia*、樟*Cinnamomum*、山茶*Camellia*等，中晚更新世为亚热带常绿阔叶林、主要树种有青冈*Cyclobalanopsis*、栎*Quercus*、石栎*Lithocarpus*、栲*Castanopsis*、冬青*Ilex*等。

由上述可知，本区早期多为滨海、浅海或湖沼环境，新生代至今多为陆相环境。植

物区系的主要来源有二：一是中生代或早第三纪当地或附近起源的古老及优势种类，或新分化的适应高寒环境的类型，二是随高原不断抬升和第四纪冰期中北温带成分的渗入。

三、植 被 概 况

植被以元江栲林为主，另有云南松及华山松林，还有各类灌丛草坡等，现分述如下。

元江栲林种类成分极丰富，据225m²样地统计[4] 2)，有种子植物188种，隶属146属，79科；其中大乔木21种，小乔木21种，灌木28种，半灌木6种，草本植物67种，藤本植物36种，附生植物7种，寄生植物2种。这样丰富的区系和生活型的配置与我国东部的杭州常绿、落叶混交林（200m²内有45种，400m²内有63种）[5]相比，丰富程度及种系饱和度之大是一目了然的。

松栎混交林优势成分是栎类及云南松，灌木层主要是滇石栎*Lithocarpus dealbatus*和滇青冈的萌生类型，草本层则多菊科、禾本科种类。云南松林结构单纯、林木密度较大，生境干旱，常混有旱冬瓜*Alnus nepalensis*、云南油杉*Keteleeria evelyniana*等；灌木层不发达，多耐旱种类，如小果南烛*Lyonia compta*、铁仔*Myrsine africana*等，草本层较密，多禾本科、菊科、唇形科植物。华山松林则分布在湿度较大、土质好的地段，林下伴生西南栒子*Cotoneaster franchetii*、小一支箭*Gerbera piloselloides*等。栎类灌丛主要是元江栲、滇青冈的萌生类型，混有栎、石栎等，种类混杂，兼耐旱至中生类型。有刺灌丛出现在草坡边缘、放牧较多的干旱阳坡，主要有棠梨刺*Pyrus pashia*、救军粮*Pyracantha fortuneana*等，披散状，分布稀疏且不匀。地盘松灌丛分布在山顶，为纯灌丛，常遭火烧，草本种类少。草坡荒地分布在山麓地带，常有放牧，多阳性耐旱植物。

四、植 物 区 系

在小范围内且种类搞清楚的地区最主要、最基本的研究应是在种的分布区的基础上进行，这在狮山正好达到植物区系表现面积的地区同样是可行的。

在狮山种子植物区系中，包括有137科、537属、1157种；其中裸子植物有4科、7属、8种。乔灌木以壳斗科为主，松科、樟科、木樨科、山茶科、木兰科、杜鹃花科也多；草本则以菊科、禾本科、唇形科、百合科、荨麻科为主。被子植物在进化上原始的类型木兰目各科如木兰科、五味子科和八角科均有代表属种。壳斗科、胡桃科、榆科、杨梅科、桦木科、桑科、杨柳科等一些葇荑花序类的原始类型也有一定数量。在本区含1种的有27科，含2—4种的有46科。单型科（含1属）7个，少型科（含2—5属）26个，合占24%，其中单少型科中有的起源于康滇古陆（如旌节花科）。热带科占63.6%，温带科占36.4%。在前15个大科中，世界分布的有11个，泛热带和北温带分布的各2

2）杨璩、曾觉民，1965：云南武定狮子山元江栲林群落的调查研究。云南大学生态地植物研究室。

个，有4个科在我国主产西南。

1.属的分析

狮山的热带属中泛热带成分（占21.58%）和热亚成分（占6.83%）最多(表1)；前者的比例高于全国和云南(13.0%、16.54%)[6]。此类如乔木属黄檀*Dalbergia*、小乔木及灌木属山矾*Symplocos*、厚皮香*Ternstronemia*等。分布扩展到温带的多草本属，如牛膝*Achyranthus*、须芒草*Andropogon*等。后者单少型属占26.5%，典型的有23属，分布到亚热带或更北，呈古老及残遗性，如栲、石栎、山茶等，多为元江栲林中的重要成分。

温带成分中北温带属（占23.66%）和东亚属（占12.24%）最多；前者多广布的进化类型，单少型属占2.6%，这类包括木本属松、槭*Acer*、桤、杜鹃、栎、杨*Populus*、柳*Salix*等；草本占多数，如马先蒿*Pedicularis*、风轮菜*Clinopodium*等，其中不少属的间断分布现象说明它们是起源于热带，在逐渐向南北方向迁移中特化适应高纬环境形成的（如马桑*Coriaria*）。东亚成分中单少型属占52.5%，典型的如野丁香*Leptodermis*、青荚叶*Helwingia*等；中国-喜马拉雅分布的如鞭打绣球*Hemiphragma*等，中国-日本分布的如化香*Platycarya*、香茶菜*Isodon*等，多是第三纪古热带区系的残遗或后裔，与东亚-北美类型在第三纪古热带共同起源。

狮山的11个中国特有属中，单少型属占90.9%。原始的如蜡梅*Chimonanthus*、胡榛*Ostryopsis*，特化的如细裂芹*Harrysmithia*等；其中3个是云南特有的，即地涌金莲*Musella*(严格地说是金沙江干热河谷特有)、滇紫草*Antiotrema*、滇芹*Sinodielsia*。从这11个属的分布看，过黔、川到华中、华东甚或更远的占一半，其余一些是沿同一路线分布但不到华中的滇、川、黔共有属，一些是按滇中-滇西北-川西式分布的滇、川共有属；最后是沿“金沙江-滇西峡谷区-滇中-滇东南”分布的云南特有属。其中古特有属可能来自川东-鄂西一带（如蜡梅、胡榛等）或滇东南-桂西地区（如滇紫草），而新特有属（主要限于西南的）分布中心则在滇西北-川西地区（如滇芹、细裂芹）[7]。另外，在狮山含10种以上的12个大属中，有7个在我国主产西南高山，如铁线莲*Clematis*、木蓝*Indigofera*、杜鹃、珍珠菜*Lysimachia*等。

2.种类结构

种类结构以东亚成分和中国特有成分为主体（表1）。前者占27.8%，多木本植物，如鹅脚板*Pimpinella diversifolia*（图1-1）、黄鹌菜*Youngia japonica*(图1-3）等。中国-喜马拉雅变型约为中国-日本变型的2倍强，说明狮山位于这一成分的分布中心。这类如：马桑*Coriaria nepalensis*、旱冬瓜、长序缬草*Valeriana hardwickii*（图1-2）、秀丽岩芋*Remusatia ornatus*等；中国-日本分布的如栓皮栎*Quercus variabilis*（图1-5）、厚皮香*Ternstroemia gymnanthera*、化香*Platycarya strobilacea*等。其它温带成分如旧世界温带成分多耐旱类型，如地肤*Kochia scoparia*等多生于路旁、旷野。地中海、西亚和东亚间断分布的为中生至湿生种类，如土大黄*Rumex nepalesis*（图2-3）、牛奶子*Elaeagnus umbellata*（图2-2）等。北温带成分中属的比例为23.60%，而种的比例只2.97%，说明狮山处于大多数北温带属的分布南界。这类的北极-高山变型有珍珠草*Sagina saginoides*（图2-1）等。温带亚洲

表 1 狮山种子植物属、种的分布区类型

Table 1 The distribution patterns of spermatophytic genera and species of Mt. Shishan

分布区类型 Distribution patterns	属数 No. of genera	占总属数%[1] % in total genera	种数 No. of species	占总种数%[1] % in total species	滇中种数%[2] No. of sp. in C. Yunnan	占滇中总种数%[1] Sp. % in C. Yunnan
1.世界分布 Cosmopolitan	55	—	13	—	32	—
2.泛热带分布 Pantropic	96	19.91	14(17)	1.49	40	1.30
a.热亚、大洋洲和南美（或墨西哥）间断 Trop. Asia, Austr.&S. Amer. (or Mexico) disjunct.	6	1.24	1			
b.热亚、非和南美间断 Trop. Asia, Afr. & S. Amer. disjunct.	2	0.42				
3.热亚、热美间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjunct.	9	1.87	1	0.08	4	0.13
4.旧世界热带分布 Old World Tropics	31	6.43	10(14)	1.22	26	0.85
a.热亚、非和大洋洲间断 Trop. Asia, Trop. Afr.&Austr. disjunct.	2	0.42	4			
5.热亚和热带大洋洲分布 Trop. Asia to trop. Austr.	11	2.28	17(18)	1.57	45	1.47
a.中国（西南）亚热带和新西兰间断 Subtrop. SW China & New Zealand disjunct.	1	0.21	1			
6.热亚和热非分布 Trop. Asia to Trop. Afr.	28	5.81	11(21)	1.84	45	1.47
a.华南、西南到印度和热非间断 S. SW China to India & Trop. Afr. disjunct.	1	0.21	4			
b.热亚和东非间断 Trop. Asia & E. Afr. disjunct.	2	0.42	6			
7.热亚分布 Trop. Asia (Indo-Malaysia)	23	4.67	44(144)	12.59	295	9.61
a.爪圭、喜马拉雅和华南、西南零散 Java, Trop. Himal., S. and S. W. China diffused	4	0.83				
b.热带印度至华南 Trop. India to S. China	1	0.21	57			
c.缅、泰至华西南 Burma, Thailand to S. W. China	2	0.42	19			
d.越南（或中南半岛）至华南（或西南） Vietnam (or Indo-China) to S. W. China	3	0.62	24			
8.北温带分布 North temperate	88	18.26	29(34)	2.97	64	2.09
b.北极-高山 Arctic-alpine			2			

续表 1

Table 1 (Continued)

d'北温带和南温带间断 N. Temp. & S. Temp.	23	4.77	1			
e.欧亚和南美温带间断 Eurasia & S. Amer. disjunct.	2	0.42	2			
f.地中海区、东亚、新西兰和墨西哥、智利间断 Medit., E. Asia, N. Z & Mexico to Chile diffused	1	0.21				
9.东亚和北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjunct.	33	6.84	4	0.35	8	0.26
10.旧世界温带分布 Old World Temp.	23	4.77	25(40)	3.50	77	2.51
a.地中海区、西亚和东亚间断 Medit. to W. Asia disjuncted with E. Asia	7	1.45	10			
b.地中海区和喜马拉雅间断 Medit. & Himal. disjunct.	2	0.42				
c.欧亚和南非（有时大洋洲）间断 Eurasia & S. Afr.(of sometimes Austr.)disjunct.	3	0.62	5			
11.温带亚洲分布 Temp. Asia	6	1.24	9	0.79	10	0.33
12.地中海区、西亚到中亚分布 Medit., W. Asia to C. Asia	1	0.21				
c.地中海区至温带、热亚、大洋洲、南美间断 Medit. to Temp. & trop. Asia, Austr. disjunct. with S. Amer.	1	0.21				
14.东亚分布 E. Asia	48	9.96	79(318)	6.91(27.80)	160(730)	5.21(23.77)
a.中国-喜马拉雅 China-Himal.	7	1.45	164	14.33	394	12.83
b.中国-日本 China-Japan	4	0.83	75	6.56	176	5.73
15.中国特有分布 Endemic to China	11	2.28	401(524)	35.05(45.80)	1069(1723)	34.81(56.11)
a.云南特有 Endemic to Yunnan			100	8.74	399	13.00
b.滇中特有 Endemic to C. Yunnan			23	2.01	255	8.30
合计 Total	537	100.00	1157	100.00	3103	100.00

1）不包括世界性属、种。Excl. the genera and species of cosmopolitan.

2）据罗晓忠，1985（见23页）。After Luo Xiaozhong, 1985(see Page 23).

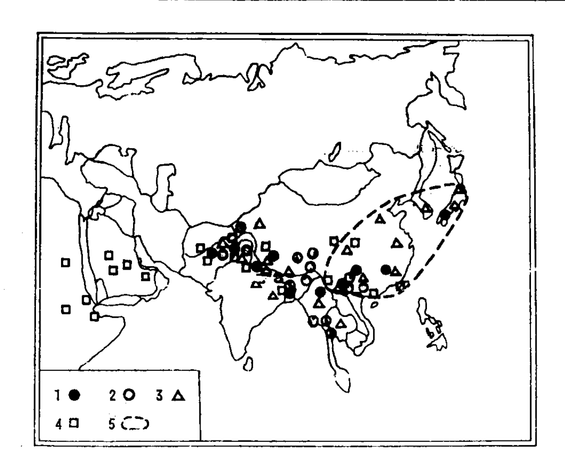


图 1　几个旧世界种的分布区

Fig. 1　Distribution of some Old World plant species

1.鹅脚板　*Pimpinelle diversifolia*(14)；　2.长序缬草　*Valeriana hardwickii*(14a)

3.黄鹌菜　*Youngia japonica*(14)；　4.小花倒提壶　*Cynoglossum lanceolatum*(6)；

5.栓皮栎　*Quercus variabilis*(14b)。

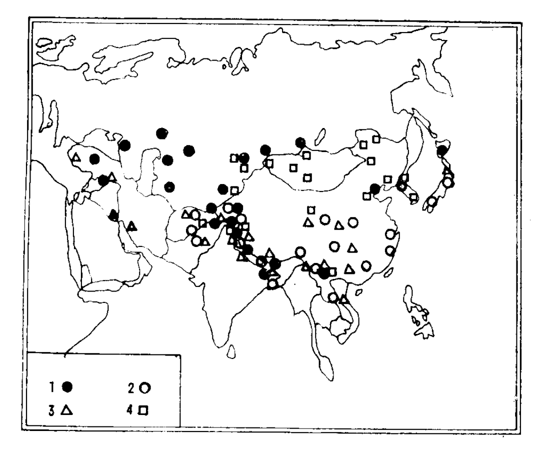


图 2　几个温带种的分布区

Fig. 2　The distribution of some temperate plants

1.珍珠草　*Sagina saginoides*(8b)；

2.牛奶子　*Elaeagnus umbellata*(10a)；

3.土大黄　*Rumex nepalensis*(10a)；

4.大籽蒿　*Artemisia sieversiana*(11)。

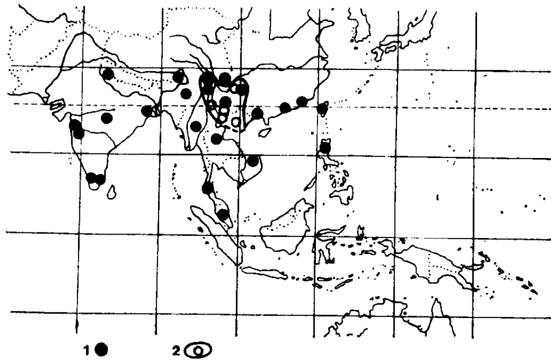


图 3　两个热亚种的分布区

Fig. 3 Distribution areas of two tropical Asian plants

1.刺天茄　*Solanum indicum*(7)；

2.白穗石栎　*Lithocarpus leucostachyus*(7d)。

成分及东亚、北美间断分布的狮山为数很少，前者如大籽蒿 *Artemisia sieversiana*（图2－4）；后者如鸡眼草*Kummerowia striata*等，比例远不及华东地区，但属比例相对高，不少种类为替代关系。

热带成分中以热亚种数最多，比例为12.59%，如云南樟*Cinnamomum glauduliferum*、白穗石栎*Lithocarpus leucostachyus*（图3－2）、刺天茄*Solanum indicum*（图3－1）、野八角*Illicium simonsii*（图4－2），草本植物多湿生种类，如地地藕*Commelina maculata*等。泛热带种的比例为1.49%，如坡柳*Dodonaea viscosa*（古地中海沿岸的孑遗成分）、豆瓣绿*Peperomia tetraphylla*等，水生、湿生种较多，如水蜈蚣*Kyllinga brevifolia*等，莎草科、禾本科即有7种。热亚、热非成分多旱生、中生草本，如小花倒提壶*Cynoglossum lanceolatum*（图1－4），只铁仔*Myrsine africana*为灌木。热亚和热带大洋洲分布者如扁枝槲寄生*Viscum articulatum*（图4－1）、辫子草*Desmodium microphyllum*（图4－3）等。旧世界热带成分中多草本，如积雪草*Centella asiatica*等。另有三叶鬼针草*Bidens pilosa*一种为热亚、热美间断分布。

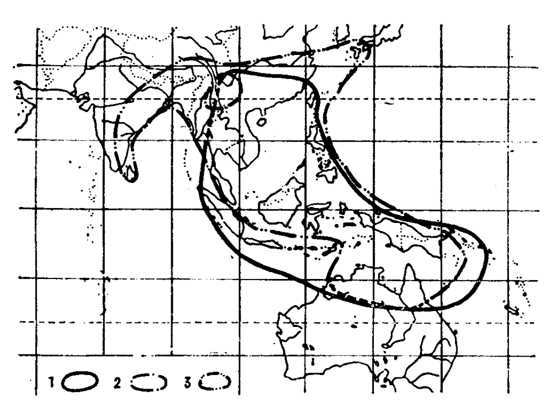


图4　几个热带种的分布区

Fig. 4　Distribution of some tropical plants

1.扁枝槲寄生 *Viscum articulatum*（5）；　2.野八角 *Illicium simonsii*（7a）；
3.辫子草 *Desmodium microphllum*（5）。

3.中国特有种的分析（表2）

狮山的中国特有种几乎占全部种类的1/2（45.8%）（包括云南及滇中特有种）；木本植物占很大比例，包括了元江栲林几乎所有的优势植物。

狮山通过金沙江河谷与横断山脉（包括川西、川西南）区系联系甚为密切。康滇古陆因其古地理条件优越，成为很多种子植物的发源地，横断山区山高谷深、环境复杂，兼有寒、温、热带的自然地带及植被类型，区系丰富，植物依其生态习性在不同海拔高度做纬向交流，对狮山区系影响很大；共有的种类占该区中国特有种总数的22.52%，如分布到横断山脉北段的川西栎 *Quercus gilliana*（图5－5）等计10种；分布到中南段的如滇润楠*Machilus yunnanensis*、牛筋条 *Dichotomanthes tristamiaecarpa* 等；分布到东喜马拉雅的如滇青冈（图6－4）等。滇、川、黔共有种类（少数到桂西或藏

东南，其分布中心仍在云贵高原，这类似为上类的扩展，含元江栲（图5－1）、云南油杉（分布中心在滇中，图7－1）等，还有山玉兰*Magnolia delavayi*（图6－3）、云南松共(图7－2）等。

表 2 狮山中国特有种的分布区

Table 2 The distribution of Chinese endemic species in Mt. Shishan

分布区 Distribution areas	种数 No. of species	占总种数 % in total species	分布区 Distribution areas	种数 No. of species	占总种数 % in total species
A. 全国	3	0.57	H. 滇-川-黔	63(112)	21.37
B. 滇-华北-东北	7	1.34	Ⅰ. 滇川、黔-桂-藏东南	23	
C. 秦淮以南	23	4.39	Ⅱ. 滇-黔-桂	23	
D. 长江以南	29	5.53	Ⅲ. 滇-川-黔-藏	3	
E. 滇-华中	54(89)	16.99	I. 滇-藏南	9	1.72
Ⅰ. 滇-华中-华东-华北	12		J. 云南特有	8(100)	19.08
Ⅱ. 滇-华中-华北	23		Ⅰ. 横断山-滇中-滇东南	29	
F. 滇-华南	11	2.10	Ⅱ. 滇中-横断山（云南部分）	25	
G. 滇-横断山脉	10(118)	22.52	Ⅲ. 滇中-金沙江河谷	18	
Ⅰ. 滇-横断山中南段	84		Ⅳ. 滇中-滇东南	15	
Ⅱ. 滇-东喜马拉雅	24		Ⅴ. 滇中-滇东北	2	
			Ⅵ. 滇中-澜沧江下游	3	
			K. 云南特有	23	4.93
总计 Total				524	100.00

滇-华中成分在这里占重要地位，它起源于古老的西南地台，历史悠久。侏罗纪初已有四川盆地，白垩纪滇中盆地和江汉盆地形成，长江也在晚第三纪形成，这一系列凹陷盆地为这一成分的发生、发展及交流提供有利条件，形成两个特有中心。这一分布格局正是按照滇、黔（少数到桂）通过滇西北—横断山东部—金沙江河谷—凉山地区—长江流域与华中相联系。这类如珊瑚冬青*Ilex corallina*（图6－6）、柳叶胡颓子*Elaeagnus lanceolata*（图6－5）、扩展到华北南部的亚热带山地广布的建群树种华山松（图5－4）等。另外秦淮以南及长江以南类型也基本是上类的扩展，前者如沿阶草*Ophiopogon bodinieri*（图5－3）等，后者如象鼻藤*Dalbergia mimosoides*（图7－4）、土细辛*Asarum caudigerum*（图5－2）等，说明秦淮以南或长江以南古今自然条件的相对一致性，这二类不少种的分布中心也在西南—华中一带。

滇-华南分布的只有宿根画眉草*Eragrostis nutans*(图6－2)等11种，其中板凳果*Pachysandra axillaris*等三种为滇（或西南）至台湾间断分布。据张宏达的分析，云南尤其东南部通过广西与广东区系联系较密切[8]。更新世以来，台湾与大陆有多次接触，狮山与台湾的区系联系较之与海南岛要稍多些，但总体看，狮山与华南的区系差异

较大，主要是中生代以来，我国（尤其南方）东西自然环境分异较大，妨碍二地的区系交流。

滇-藏南成分不多，因喜马拉雅南部为热带植物区马来亚森林植物亚区[9]；共有的如灰背栎*Quercus senscens*(图6－1)、宽叶兔儿风*Ainsliaea latifolia*(图7－3）等。

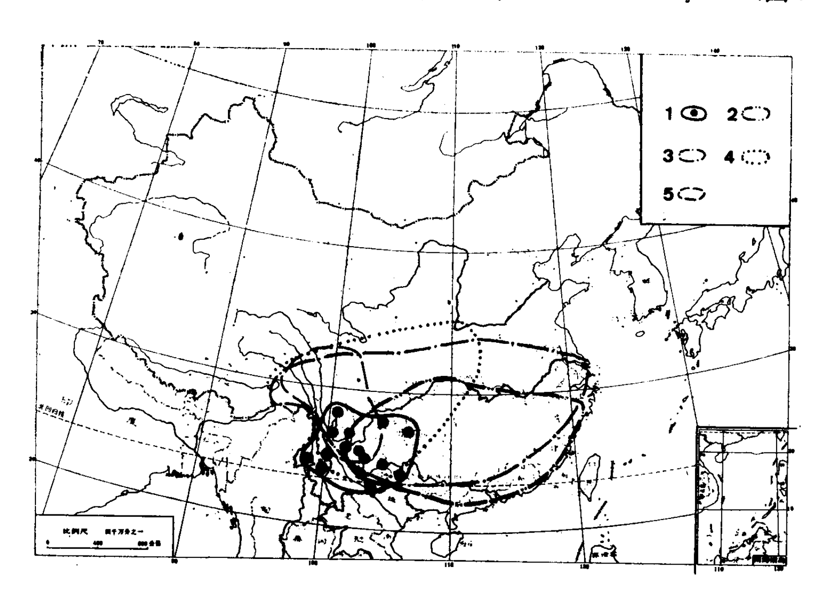


图5　几个中国特有种的分布区

Fig. 5　Distribution of some endemic species to China

1.元江栲 *Castanopsis orthacantha*；　2.土细辛 *Asarum caudigerum*；
3.沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*；　4.华山松 *Pinus armandii*；　5.川西栎 *Quercus gilliana*.

图6　几个中国特有种的分布

Fig. 6　Distribution of some endemic species to China

1.灰背栎 *Quercus senscens*；　2.宿根画眉草 *Eragrostis nutans*；　3.山玉兰 *Magnolia delavayi*；
4.滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*；　5.柳叶胡颓子 *Elaeagnus lanceolata*；　6.珊瑚冬青 *Ilex corallina*.

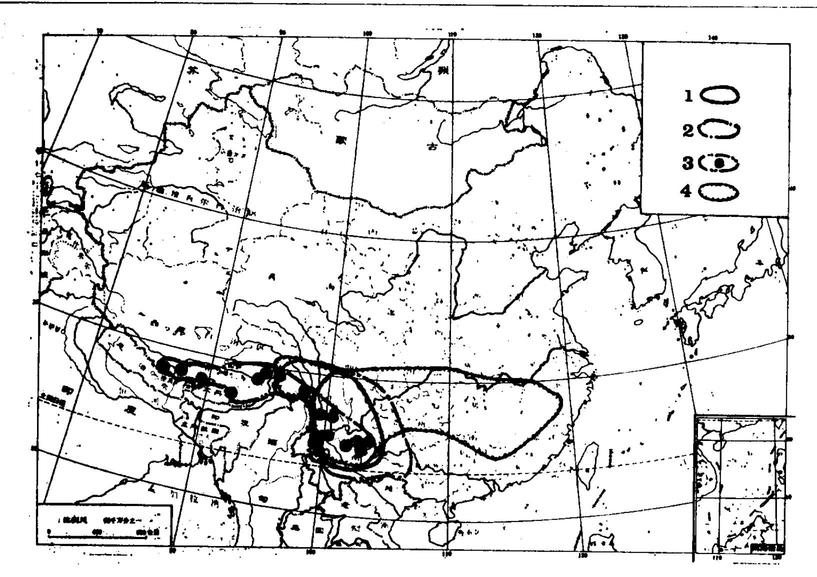


图7　几个中国特有种的分布　Fig.　7　Distribution areas of some Chinese endemic species
1.云南油杉 *Keteleeria evelyniana*；　2.云南松 *Pinus yunnanensis*；
3.宽叶兔儿风 *Ainsliaea latifolia*；　4.象鼻藤 *Dalbergia mimosoides*.

图8　几个云南特有种的分布区　Fig.　8　Distribution areas of some endemic species to Yunnan
1.光叶石栎 *Lithocarpus mairei*；2.窄叶石栎 *L.confinis*；3.锈叶杜鹃 *Rhododendron siderophllum*；
4.紫花地丁 *Viola philippica*；5.尖萼山茶 *Camellia acutisepala*；6.滇古精草 *Eriocaulon schochianum*.

云南特有的如窄叶石栎*Lithocarpus confinis*（图8－2）、光叶石栎*L. mairei*（图8－1）、紫花地丁*Viola philippica*（图8－4）、滇谷精草*Eriocaulon schochianum*（图8－6）、锈叶杜鹃*Rhododendron siderophyllum*（图8－3）、尖萼山茶*Camellia acutisepala*（图8－5）等。滇中特有种如西山小蘖*Berberis wangii*、大黄连*Mahonia mairei*、滇中绣线菊*Spiraea schochiana*等。

在云南特有的100种中，沿横断山脉南段—金沙江河谷—滇东南分布的即有87种，证明此为很多云南特有种的分布式样，西北段尤其近期地壳运动强烈，多分布特异的温带种类，而东南段则多古老的热带种类，滇中与西北段共有者比例最高，与滇东北共有者很少，滇西南地处热带，且山脉、水系阻隔，与滇中共有的也不多。上述滇中特有种似由乌蒙山地而来（被认为是滇中两个植物分化、特化中心之一，另一在大姚、白草岭一带）[3]，如滇野李*Prunus staminata*、白藤*Porana decora*等，此类占不到滇中特有种总数（225）的1/10，说明分化为新种不久，分布还很狭限。

五、与其他地区区系的比较

由狮山大科的排列看，世界上几个最大的科如禾本科、菊科、蝶形花科、蔷薇科等的排列与昆明西山及暖温带向亚热带过渡的黄山相比无大差别，差异主要表现在一些生态幅稍狭的科，如伞形科、兰科、百合科、茜草科、大戟科等，由此也可明显看出各地区由于所在纬度和气候带等不同而造成的区系差异。

表3 狮山区系中生活型谱与西山、黄山的比较（%）

Table 3 Comparison in life-form spectrum of Mt. Shishan with those of Mt. Xishan and Mt. Huangshan

地区 Regions	主要群落 Main communities	高位芽 Ph	地上芽 Ch	地面芽 H	地下芽 G	一年生 Th	资料来源 Sources of data
武定狮山 Shishan Mt. Wuding	元江栲林 *Castanopsis orthacantha* forest	35.98	7.48	19.63	3.41	1.87	杨琼、曾觉民，1965. Yang Quan, Zeng Juemin, 1965.
昆明西山 Xishan Mt. Kunming	滇青冈林 *Cyclobalanopsis glaucoides* forest	52.8	3.8	30.2	13.2	—	云南大学地植物室，1965[4]。Laboratory of Geobotany, Yunnan Univ., 1965.
黄山、天目山 Huangshan Mt. Tianmushan Mt.	常绿、落叶阔叶混交林 Evergreen deciduous broad-leaf mixed foest	28	6	47	5	14	刘登义，1985[5]。Liu Dengyi, 1958.

3）罗晓忠，1985：滇中植物地区区系结构分析（手稿）。西南林学院。

4）云南大学生态地植物室，1965：昆明西山青冈栎（Cyclobalanopsis glaucoides）群丛的初步研究。云南大学学术论文集第五辑（生物分册）。

5）刘登义，1985：安徽休宁县六股尖植物区系的初步分析。安徽师范大学生物系。

6）张小平，1985：安徽省歙县清凉峰自然保护区植物区系的初步分析。安徽师范大学生物系。

由生活型谱的比较（表3）可见：狮山区系较黄山、天目山热带性质更强，常绿种类更多，反映了两地气候上的差异。同时，因狮山纬度偏北，且靠近金沙江干热河谷，而昆明西山纬度较低，受滇池影响较大，狮山区系的热带性质又比昆明西山稍差。

与黄山区系特征相近的安徽歙县清凉峰，热带属占36.02%，温带属占59.72%[6]（表4），同样说明狮山区系的热带亲缘更近；从东亚成分的对比，狮山中国-喜马拉雅成分更多，而清凉峰中国-日本成分更多。另外，昆明西山与狮山的植物区系及植被优势种、特征种等方面很相近。狮山的区系分析与整个滇中地区的分析结果基本一致（表1），可见狮山在指示滇中植物区系特征上的意义。

六、植物区系特征

1.泛北极区系的一部分，滇中区系的缩影

表现为过渡性质，并指示中国西部常绿阔叶林区系的最一般特征。

狮山属中国-喜马拉雅森林植物区，云南高原地区，滇中植物省。古热带区系与泛北极区系很好地结合，且关系很清楚；又在中国-喜马拉雅、中国-日本成分交汇线西缘及滇西北新特有中心和滇东南古特有中心的中间。

自然地理上，狮山位于云南高原的核心，距欧亚大陆与印度次大陆交接线不远，并成为西南季风区、东南季风区及青藏高原三大区交接带的一部分，这势必造成其区系的过渡性。

2.温带性质、热带亲缘，与周围联系广泛

狮山区系中热带科占57.96%，热带属占46.17%，到种一级，热带种少而温带种占绝大多数。

热带属中泛热带成分最多，其次为旧世界热带及热亚成分等；温带属中，北温带成分最多，其次为东亚成分。在种类组成上，除中国特有种外，以热亚和东亚种最多，其它则相对少得多。就国内范围，狮山多滇-横断山脉、云贵高原、滇-华中成分；狮山区系与华南、华北、东北、西北的联系依次减弱。

3.康滇古陆存留区系的衍生区系

狮山含不少古老属种，单少型属、孑遗植物多；不少是以我国西南为起源地或分布中心、分化中心。中生代中后期这个古老的区系就已初具规模，在第三纪或以前古热带且基本是康滇古陆上起源并形成；后来，由于高原抬升、环境分化，促进新种系发生和传播，第四纪冰川更造成不少物种迁移，使古老的区系兼具了次生性质。

4.种系密度大，成分多样

我国亚热带森林植被面积广，类型多，物种丰富，是世界少见的；云南这方面又居全国之首，这在狮山表现尤为突出。狮山与我国云南以外的地区在如此小的表现面积（约100 km^2）上相比区系丰富程度及成分复杂性是一目了然的。如我国区系较为丰富的华东黄山，1000多平方公里的面积上也只有种子植物121科、523属、1917种（按Engler系统）[10]。

表4 狮山单少型属的比例及各分布类型百分比与其他地区的比较*

Table 4 Monotypic and oligotypic genera in Mt. Shishan and comparison in percentage of seed-plant distribution patterns of Mt. Shishan with those of other regions

分布区类型 Distribution patterns	单型属 Monotypic genera	少型属 Oligotypic genera	单少型属（%） Monotypic & oligotypic Gen. %	狮山（%） Shishan %	安徽清凉峰（%） Qinliangfeng, Anhui %	云南（%）(6) Yunnan %	全国（%） China %
泛热带 Pantropic	0	2	1.9	21.58	18.00	16.54	13.0
热亚、热美间断 Trop. Asia & Trop. Amer. disjunct.	0	0	0	1.87	1.42	3.70	3.1
旧世界热带 Old World Tropics	1	1	6.0	6.85	4.26	6.55	5.7
热亚和大洋洲 Trop. Asia to Trop. Austra.	0	0	0	2.49	3.07	5.23	5.2
热亚和热非 Trop. Asia to Trop. Afr.	2	6	25.8	6.44	2.60	6.66	5.2
热亚 Trop. Asia	1	8	26.5	6.83	6.62	23.21	18.8
热带属小计 Total of Trop. Gen.	4	17	9.46	46.06	35.97	61.89	51.0
北温带 North Temperate	0	3	2.6	23.66	23.88	11.95	10.3
东亚和北美间断 E. Asia & N. Amer. disjunct.	2	3	15.2	6.83	9.70	4.02	4.1
旧世界温带 Old World Temperate	1	3	11.4	7.26	5.65	4.80	5.5
温带亚洲 Temp. Asia	0	4	66.7	1.25	1.66	0.95	2.2
东亚 E. Asia	10	21	52.5	12.24	18.67	10.47	10.4
温带属小计 Total of Temp. Gen.	13	34	19.03	51.24	59.56	32.19	32.5
地中海、西亚到中亚 Medit., W. Asia to C. Asia	0	0	0	0.42	0.47	1.27	5.8
中亚 C. Asia	0	0	0	0	0	0.26	3.9
中国特有 Endemic to China	6	4	90.9	2.28	4.00	4.39	6.8
总计 Total	23	55	16.18	—	—	—	—

* 世界属除外，少型属为含2—5种的属。 Excl. the genera of cosmopolitan, oligotypic genus is that with 2—5 sp.

5.地理替代现象明显、特有现象较显著

狮山不少种系与我国东部的中国-日本区系成分形成替代，包括一些当地的优势植物，如云南油杉——铁坚杉*Keteleeria davidiana*、滇青冈——青冈*Cyclobalanopsis glauca*、旱冬瓜——桤木*Alnus cremastogyna*等，说明同属东亚成分及起源和发展上的共性。还有很多与滇中高原周围形成的替代种，如露珠杜鹃——芒刺杜鹃*Rhododendron strigillosum*（滇东北）及红马银花*Rh.vialii*（滇东南）、黄藨*Rubus obcordatus*——小黄龙须*R. innominatus*（滇中边缘），在狮山的种分布中心多在滇中。替代现象的形成主要是滇中高原与东部虽处同纬，但海拔及气候不同。滇中与其周围种的替代主要是云南高原在第三、第四纪间歇的差别抬升形成的。

狮山面积小，没发现本身的特有种，但从其区系表现面积上所含的中国、云南、滇中特有属种的数量，与我国其他地区相比，特有现象还是较显著的。

致谢　本文蒙导师李锡文教授、李恒先生指导，吴征镒教授审阅提纲及初稿；欧大澄、金振洲二教授在资料方面，汤彦承教授、梁松筠先生及本所闵天禄、方瑞征、陈介等老师及孙航同志指导和帮助鉴定标本。

参　考　文　献

1　周廷儒，任森厚．中国自然地理（古地理上册）．北京：科学出版社，1984:57
2　李文漪，吴细芳．地理学报　1978; 33:142—155
3　陶君容．植物学报　1984; 23:141—145
4　吴征镒主编．中国植被．北京：科学出版社，1980:326—327
5　高沛之．植物生态学与地植物学丛刊　1958; 1 :36—55
6　李锡文．云南植物研究　1985; 7 :361—382
7　应俊生，张志松．植物分类学报　1984; 22:259—268
8　张宏达．高等学校自然科学学报（生物学版）1965; 试刊4 :352—368
9　李恒，武素功．地理学报　1983; 38:252—261
10　陈邦杰，吴鹏程，裘佩熹等．黄山植物的研究　上海：上海科技出版社，1965:267—308
11　吴征镒，王荷生．中国自然地理（植物地理·上册）．北京：科学出版社，1983
12　Wu Zheng-yi, Tang Yan-cheng, Li Xi-wen et al. Geological and Ecological Studies of Qinghai-Xizang Plateau. Beijing, Science Press, 1981, vol. 2, 1219—1244
13　Philip Stott. Historical Plant Geography. London, George Allen Unwin ltd, 1981
14　Valentine D H. Taxonomy Phytogeography and Evolution. London & New York, Academia Press, 1972
15　Takhtajan, A. Flowering Plants, origin and dispersal. Edinburgh, Oliver & Royd, 1969

A PRELIMINARY STUDY ON THE FLORISTIC PLANT GEOGRAPHY OF SHISHAN MOUNTAIN, WUDING, C. YUNNAN

Guo Qinfeng

(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming)

Abstract Mt. Shishan is part of the Kam-Yunnania (Sikang-Yunnan ancient landmass), which has an ancient geological history. After the Tertiary, it keeps relatively stable and has advantageous physiography conditions, its flora did not suffer severe danger by the glacier during the Quaternary.

The study area is located in the southern portion of the middle subtropical region, it covers an area of ca. 100 km^2 and reaches 2419.8 m in altitude. Its general climate is similar to that of Kunming, with only two seasons: dry and wet. The annual average temperate and rainfall are respectively 15.1 °C and 1004 mm, the solar radiation energy is up to 127 Kcal./cm^2 annually. Floristically, it is situated in C Yunnan subregion, Yunnan plateau region belonging to Sino-Himalayan forest subkingdom of Holarctic kingdom. Due to the location of the transition of the mountain and it is a relatively undisturbed area in C Yunnan, the investigation on the Shishan mountain vegetation and flora is helpful for us to understand the phytogeographical significance of this area and its adjacent regions.

The principal vegetation type on the mountain is evergreen broad-leaf community——*Castanopsis orthacantha, Cyclobalanopsis glaucoides* forest (between 2150—2400 m); the others, for example, are *Pinus yunnanensis, P. armandii* forest and *Rhododendron* scrub forest, etc. The belts of the Mt. Shishan vegetation are not obvious.

After a thorough and careful floristic analysis we have come to some general conclusions in the following 5 points:

1) It seems that Mt. Shishan flora origined chiefly from two main sources: first, from an ancient tropical region during the Cretaceous and the Tertiary; secondly, from local derived elements and N. temperate Old World elements during the uplifting of the C Yunnan plateau and the Quaternary glacial movement.

So we can see that the origin of the mountain flora may trace back to a high antiquity, and the flora is remarkably derivative to a certain extent.

2) Camparing with other parts of China, Mt. Shishan is rather rich in flora. A total of 1157 species were collected in this small area (100 km²) representing 537 genera and 137 families.

3) The study area is floristically the miniature of C Yunnan, its flora has an ancient history and complex elements. This flora is a part of temperate flora (its most endemic species to China or Yunnan are temperate elements) , but it is related closely to the tropical elements (Table. 1). The distribution and percentage of its geographical elements are as follows:

Distribution type	Number of genera	%	Number of species	%
Cosmopalitan	55	—	13	—
Tropical	222	46.06	215	18.79
Temperate	247	51.24	405	35.41
Tethysian	2	0.41	—	0.00
Endemic to China (excl. Yunnan)	8	1.66	401	35.05
Endemic to Yunnan	3	0.62	123	10.75
Total	537	100.00	1157	100.00

In consideration of some evidences in geological history, paleogeography, paleobotany and mordern physiography of China, we are able to classify the 524 endemic species of China into 13 distribution patterns subtype of 11 distribution patterns in detail, these are as shown in Table 2.

In the light of the summarized paleogeography, paleobotany, physiography for C Yunnan, it is possible to attempt to understand the composition of the flora of the mountain and its ramfication at the generic and specific levels. From these data, we also attempt to extrapolate to an understanding of the past and present flora of the mountain.

The studies we have fulfilled shows that the flora is related to most parts of the world in its geographical elements (Table 1). According to the analysis of genera, the pantropical elements (19.88%) and the N temperate elements(18.22%) are the two largest parts of the flora. At specific level, the temperate element has the highest percentage (35.41%) , the flora shows the strong relationship of the mountain to the Yunnan-Hengduan Mts., Yunnan-Guizhou plateau, and Yunnan-China in floristic elements (respectively 22.5%, 21.37%, 16.99% of the endemic species to China, Table 2).

As shown in Table 2, two major open pathways indicate the main migratory routes and distribution patterns of the endemic species of China and Yunnan; i. e., ① C Yunnan-NW Yunnan-Hengduan Mts.-W Sichuan-Jinsha River-Yangtze River-C China; ② Southern portion of Hengduan Mts.-Jinsha River-C

Yunnan-SE Yunnan.

4) A number of species in E China are replaced by the Yunnan plateau taxa collected at Shishan mountain, e. g., *Pinus yunnanensis*——*P. massoniana*, etc. and some species in the study area are replaced by the ones of surrounding areas vertically, e. g., *Rhododendron irroratum*——*Rh. strigillosum* (NE Yunnan), and so on.

Endemism is relatively high, with 8 genera of endemic to China, 3 genera and 100 species endemic to Yunnan, 23 species endemic to C Yunnan. of these genera, most are ancient and relict taxa.

5) Due to the location of the transition character of Mt. Shishan in physiography, correspondingly, the Mt. Shishan flora has the same nature in floristic plant geography, too. Camparing with the vegetation and flora in E China (Table 3, 4), we consider the flora of Mt. Shishan represents some floristic characteristics of the subtropical evergreen broad-leaved forest of our country to a great extent.

Key words Shishan mountain; C. Yunnan; Floristic plant geography